

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-040811

(43)Date of publication of application : 21.02.1987

(51)Int.Cl.

H03H 9/25

(21)Application number : 60-180739

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 17.08.1985

(72)Inventor : BANDO AKIRA

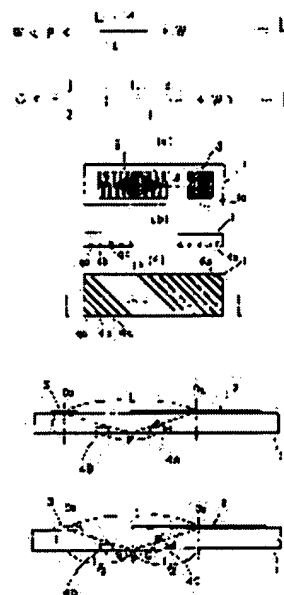
OSANAI KATSUNORI

(54) SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To suppress effectively a bulk wave by setting under a specified condition an interval of grooves which are positioned right under input/output electrodes and right under a surface wave propagation path.

CONSTITUTION: Input/output electrodes 2, 3 of an inter-digital shape are formed on a surface 1a of a ceramics piezoelectric ceramic substrate 1, and an input signal to the electrode 2 is converted to a surface acoustic wave SAW, propagated in a direction A and reaches the electrode 3. On a reverse side 1b of the substrate 1, grooves 4a~4n having a prescribed angle and also the same width and depth are formed along the direction A. In this state, in case each center line of the electrodes 2, 3 a distance between both electrode centers, thickness of the substrate 1, a groove width of grooves 4A, 4B to be formed, a groove depth, a pitch of the groove 4A and 4B, and a center point of the distance L between the centers O2, O3 of each electrode are denoted as O2 and O3, L, (t), W, (d), (p), and O, respectively, conditions of an expression I and an expression II are satisfied.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the

examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-40811

⑤ Int.Cl.⁴

H 03 H 9/25

識別記号

庁内整理番号

D-8425-5J

④ 公開 昭和62年(1987)2月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 弾性表面波装置

⑰ 特 願 昭60-180739

⑱ 出 願 昭60(1985)8月17日

⑲ 発 明 者 坂 東 明 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

⑲ 発 明 者 小 山 内 勝 則 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

⑳ 出 願 人 ティーディーケイ株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 三澤 正義

明 細 書

1. 発明の名称

弾性表面波装置

2. 特許請求の範囲

(1) 表面基板に入力電極と出力電極が設けられ、その反対面に複数の溝が設けられた弾性表面波装置において、前記複数の溝のうち上記入力出力電極直下に隣接する2個の溝の関係が次の2種類の式のいずれか1つを満足するものであることを特徴とする弾性表面波装置。

2個の溝間のピッチPが次式を満足すること

$$W < P < \frac{L \cdot d}{t} + W \quad \dots (1)$$

2個の溝の中心間距離Gが次式を満足すること

$$G < \frac{1}{2} \left(\frac{L \cdot d}{t} + W \right) \quad \dots (2)$$

但し

- L ... 入、出力電極間の中心距離
- t ... 基板の厚み
- W ... 溝の幅
- d ... 溝の深さ

(2) 前記溝が基板の長手方向に対して所定の角度をもって斜めに形成されている特許請求の範囲第1項記載の弾性表面波装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は、不要波特にバルク波を有効に抑圧するようにした弾性表面波装置に関する。

(発明の技術的背景とその問題点)

弾性表面波装置は、セラミックス圧電磁器基板、LiNbO₃単結晶基板、ZnO 膜が被着されたガラス基板などの表面波基板上にインターディジタル形状のトランスジューサを設けて構成されるが、このトランスジューサで表面波を励受信する際、同時にバルク波も励受信される。このバルク波は周波数特性におけるスプリアス妨害となる。

このようなバルク波を除去するために、従来から表面波基板の裏面に表面伝播方向と直交する溝を形成する手段が提案され、更に、バルク波抑圧効果を高めるために溝の長さや幅を変えたり、溝を形成する方向を伝播方向に沿わせたり、あるいは

は、伝播方向に対し或る角度を持たせるようにする等種々のものが考えられている。

しかしながら、従来方式によりある程度の効果は得られているものの、例えばテレビジョン受像機の映像中間周波数段フィルタ等に用いる場合には未だ発生するバルク波による障害が問題となる等の不十分さが残っていた。

(発明の目的)

本発明は前記事情に鑑みてなされたものであり、バルク波を有効に抑圧できる弾性表面波装置を提供することを目的とするものである。

(発明の概要)

前記目的を達成するために本発明は、入、出力電極直下及び表面波伝搬路直下に位置する溝の間隔を特定の条件の下に設定することを特徴とするものである。

(発明の実施例)

以下実施例により本発明を具体的に説明する。

第1図は本発明をテレビジョン受像機の映像中間周波数段フィルタに適用した実施例を示すもので

あり、同図(a)が平面図、同図(b)が正面図、同図(c)が底面図である。尚、同図では説明の便宜上厚み方向を拡大して示している。同図において1はセラミックス圧電磁器基板、ZnO膜が設けられたガラス基板、LiNbO₃単結晶基板等で形成された表面波基板であり、この基板1の表面1a上には例えばインターディジタル形状の入出力電極2、3が形成されている。入力電極2には電気信号が加えられ、弾性表面波SAWに変換され、変換されたSAWは伝播方向(矢印A方向)に沿って伝播され出力電極3で再び電気信号に変換されて出力として取り出される。

基板1の裏面1bには伝播方向Aに沿って、伝播方向Aに対し或る角度(例えば45度)をもつ細長い複数の溝4a~4nがダイヤモンドカッタ、リユーター等で形成されている。これらの溝4a~4nは同一の幅と深さに形成されている。

第2図は基板1の裏面(又は底面)1bに形成した溝4a~4bの角度を90度異ならせた場合を示すものであり、他の要素は第1図の場合と全

3

4

く同一である。

基板1の裏面1bに伝播方向Aに沿って、伝播方向Aに対し或る角度をもつ複数の溝を設ける事は、伝播方向Aに対して垂直にそろったバルク波が伝播方向Aに沿って伝わり裏面1bに反射するのでバルク波の伝播方向Aと垂直な方向の乱れを助長するものである。従って伝播方向に対して垂直な方向に設けた溝よりもバルク波の底面反射によるスプリアスを低減する効果が大きい。

但し、第1図(b)に見られる様に裏面1bに設けられた溝がバルク波をさえぎる時、バルク波反射は、その伝播方向Aに沿って基板を縦に切った時の断面形状に依存する。

従って以下、溝のピッチ、溝の幅、溝の深さは、上記第1図(b)で切断面を言う。

ここで本発明の特徴は前記複数の溝4a~4nを特定の条件を満足する位置となるように設定しているところにあるのでその詳細説明を第3図及び第4図をも参照して説明する。尚、第3図及び第4図は共に説明の便宜上基板1を第1図(b)の

背面方向から見た状態であり、かつ、第1図(c)の中央部分を1-1線で切断した断面図を示している。

上記特定条件としては2種類存在するので、以下順次述べる。いずれも入力電極2の中心線をO₁とし、出力電極3の中心線をO₂とし、両電極中心間距離をLとし、基板1の厚みをtとし、形成すべき溝4A、4Bの溝幅をWとし、溝深さをdとし、溝4Aと4BのピッチをPとし、各電極の中心O₁、O₂間の距離Lの中心点をOとした場合である。

(1) 第1の条件は第3図において、両電極2、3の下方及び表面波伝搬路の下方に形成される溝4A、4B間のピッチPが下式(1)を満足している場合である。

$$W < P < \frac{L \cdot d}{t} + W \quad \dots (1)$$

即ち、複数の溝の間隔Pが上記範囲に含まれるように設定すればよい。

(2) 第2の条件は第4図において、両電極間の

5

6

中心点Oから各溝4A、4Bの中心迄の距離Gが次式(2)を満足するように設定することである。

$$G < \frac{1}{2} \left(\frac{L \cdot d}{l} + W \right) \dots (2)$$

即ち、上記距離G内に少なくとも1個の溝を形成するようにすることである。

以上の第1、第2の各条件のうち、いずれかを満足するものであれば、目的が達成できる。

次に上記条件を設定した場合の効果について、その他の条件による場合との比較において述べる。

第5図は、それぞれ同一の深さと幅を有する複数の溝を任意の間隔をもって形成したもので4種類のモード(MODE)を示しており、前記第1図(c)の1-1線断面を背面から見た状態を示す。

同図(a)は、例えば第1の溝4Aが入力電極2の左端部直下から左に向かって形成され、それに隣接する第2の溝4Bの右端部が出力電極3の右端と一致し、出力電極に含まれる位置に互るように形成されている場合であり、このような隣接間隔を有するように他の溝を形成した場合(MODE A)

7

示したものが良好な減衰特性を有していることが理解される。

つまり、第5図に於いて、基板内、特に底面に反射して伝わるバルク波は、その基板内への入力電極からの入射角により、多様な伝播形態を取る事に起因する。第5図(a)のMODE Aでは、入力電極より入射したバルク波が、2回反射を起こし、出力電極に到達してしまう。同様にMODE Cでは、1回反射によりバルク波が出力電極に達する。これが第6図つまりMODE Aでの80 MHz付近のスプリアス、第8図つまりMODE Cでの70 MHz付近のスプリアスとなって表われているのがわかる。

第9図つまりMODE Dでは、この溝位置が丁度バルク波の底面反射を起こす位置付近としたため、上記スプリアスが除去されている。この溝位置及び形状を用いる事により、有効に2種類のスプリアスを除去したフィルターの作成が容易に可能な事がわかる。

このときの溝形状は(1)式、(2)式を満たしている。

9

である。

同図(b)は、第1の溝4Aが入力電極2の左端から右方向に延在するようにし、隣接する第2の溝4Bが出力電極3の右端から右方向に延在しているようにし、他の溝の間隔も同等の間隔を保つように形成した場合(MODE B)である。

同図(c)は、前記MODE Bの溝位置をわずかに図示右方向にずらしたものである(MODE C)。

同図(d)は、入出力電極2、3直下に位置する溝4A、4Bが前記第(1)式及び第(2)式の間隔を保つようにし、これを中心として他の溝を等間隔に形成した場合(MODE D)である。

次に、上記各モードによるフィルタ特性を第6図乃至第9図に示して効果を説明する。

第6図はMODE Aの場合、第7図はMODE Bの場合、第8図はMODE Cの場合、第9図はMODE Dの場合である。いずれも50~60 MHzに中心周波数を有するフィルタであるが、60~65 MHz帯においては第7図、第8図、60~75 MHz帯においては第6図更に60~80 MHz帯においては第9図に

8

本発明は前記実施例に限定されず、種々の変形が可能である。

例えば上記実施例では各溝を斜めに形成したが、基板の長手方向にある角度をもって直線状としてもよい。

(発明の効果)

以上詳述した本発明によれば、バルク波を有効に抑圧できる弾性表面波装置を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)、(b)、(c)は本発明の一実施例を示す平面図、正面図、底面図であり、第2図は本発明の他の実施例を示す底面図、第3図及び第4図は本発明の特徴である溝の設定条件を説明するための断面図、第5図(a)~(d)は本発明の効果を説明するための各種溝設定モードを示す断面図、第6図乃至第9図は本発明の効果を示すためのもので前記各種溝設定モードに対応したフィルタ特性図を示すものである。

1...基板、1a...基板表面(平面)、

10

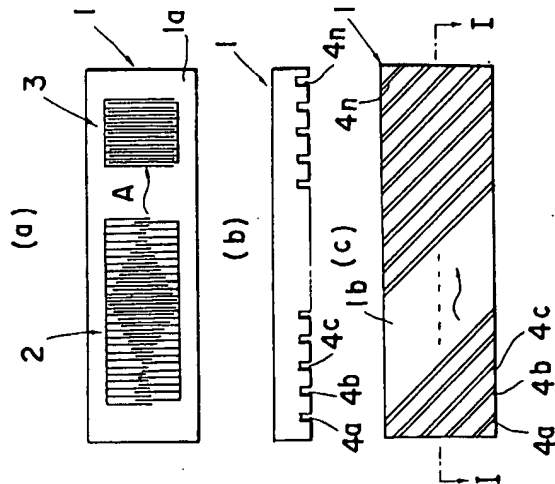
1 b … 基板裏面（底面）、2 … 入力電極、
3 … 出力電極、4 a ~ 4 n, 4 A, 4 B … 溝。

代理人 弁理士

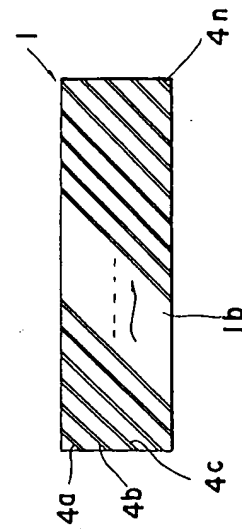
三 澤 正



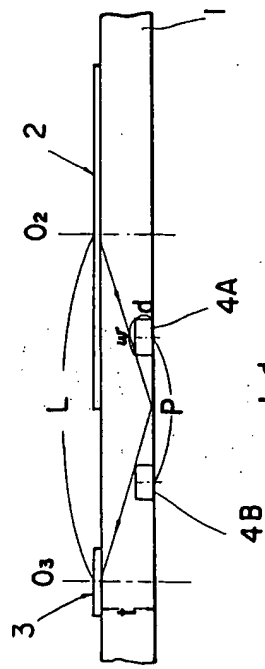
第 1 図



第 2 図

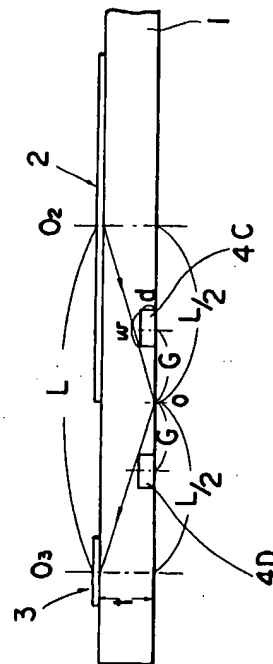


第 3 図



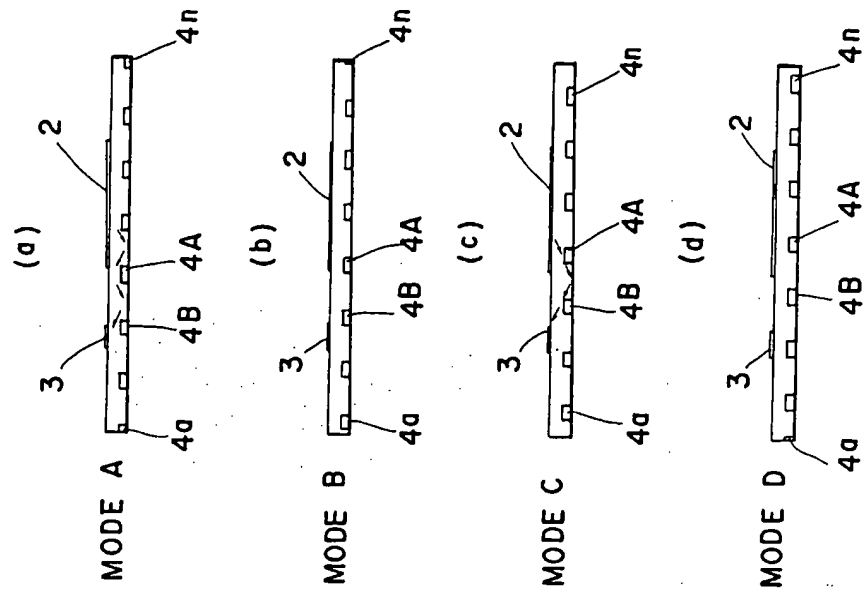
$$w < P < \frac{Ld}{1} + w$$

第 4 図

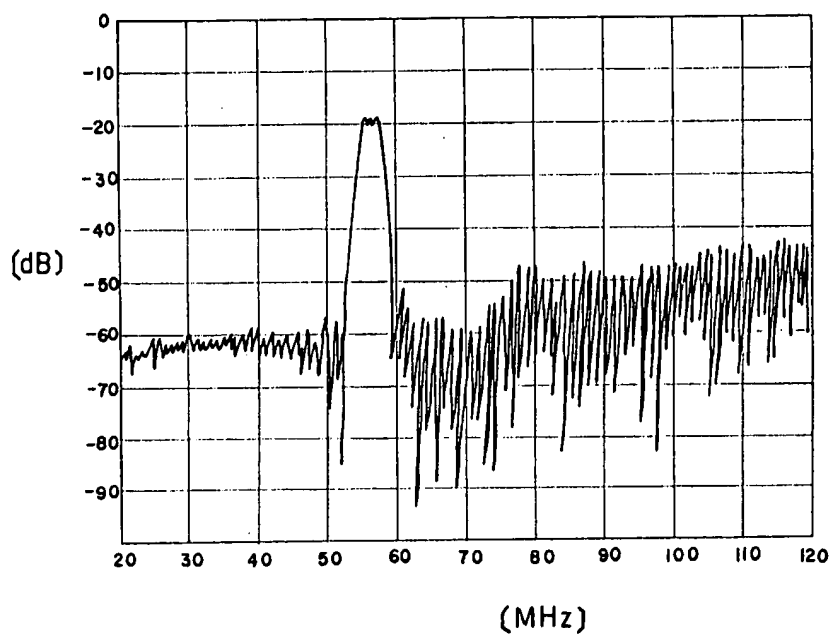


$$G < \frac{1}{2} \left(\frac{Ld}{1} + w \right)$$

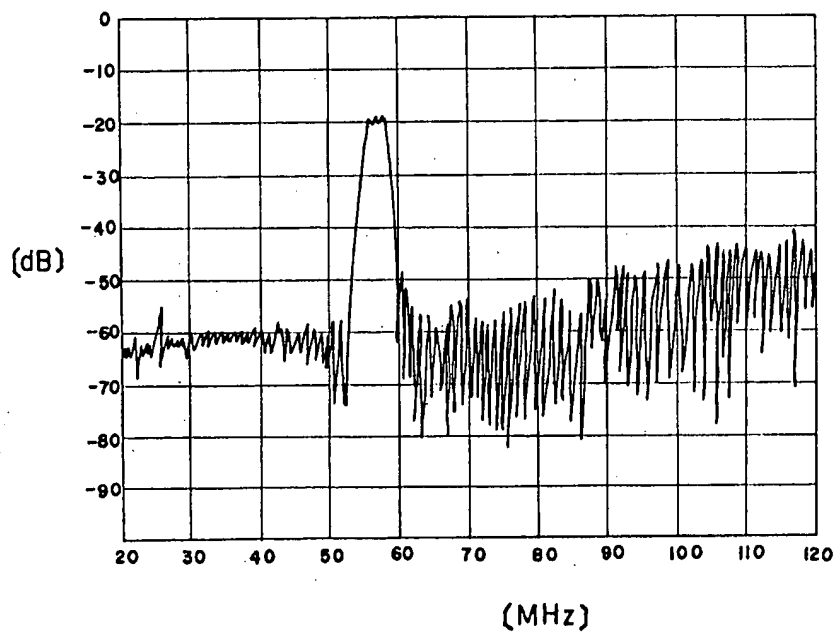
第 5 図



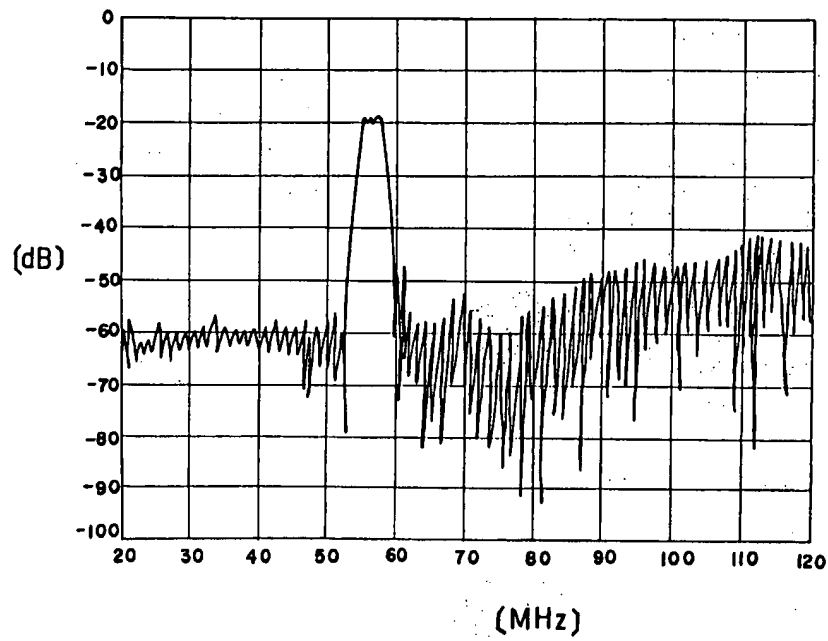
第 6 図



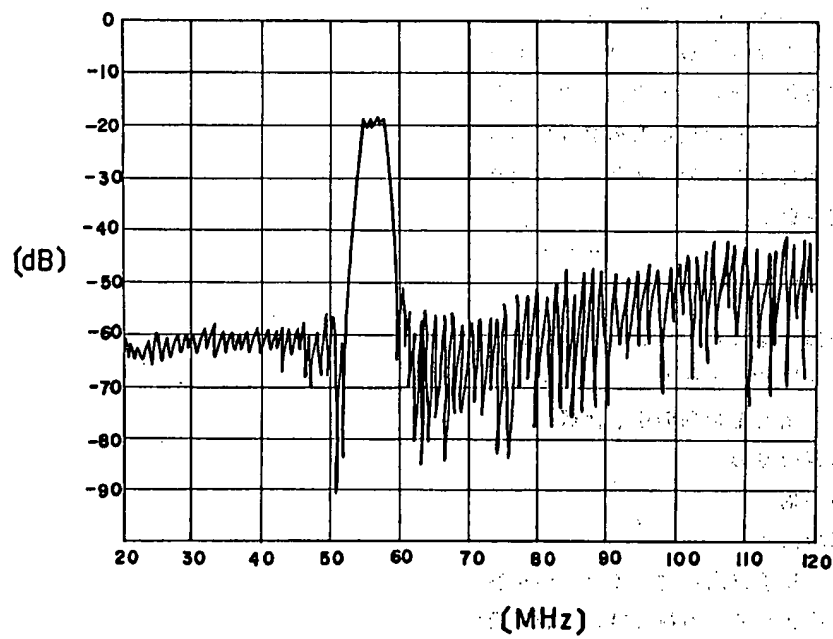
第 7 図



第 8 図



第 9 図



手 続 補 正 書

別 紙 (1)

昭和60年10月14日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

昭和60年特許願第180739号

2. 発明の名称 弾性表面波装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都中央区日本橋一丁目13番1号

(306) ティーディーケー1株式会社

名称 代表者 大 蔵 寛

4. 代理人

住所 東京都新宿区西新宿7-20-14

大蔵ビル2階

〒160 TEL 03 (361) 8668

氏名 弁理士 (8141) 三 澤 正 義

5. 補正命令の日付 白 発

6. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲の欄、発明の

詳細な説明の欄。

7. 補正の内容

別紙(1)、(2)の通り

- 1 -

方式
審査

- 2 -

以 上

別 紙 (2)

特許請求の範囲

(1) 基板表面に入力電極と出力電極が設けられ、その反対面に複数の溝が設けられた弾性表面波装置において、前記複数の溝のうち上記入力出力電極直下に隣接する2個の溝の関係が次の2種類の式のいずれか1つを満足するものであることを特徴とする弾性表面波装置。

2個の溝間のピッチPが次式を満足すること

$$W < P < \frac{L \cdot d}{t} + W \quad \dots (1)$$

2個の溝の中心間距離Gが次式を満足すること

$$G < \frac{1}{2} \left(\frac{L \cdot d}{t} + W \right) \quad \dots (2)$$

但し — L … 入、出力電極間の中心距離
 — t … 基板の厚み
 — W … 溝の幅
 — d … 溝の深さ

(2) 前記溝が基板の長手方向に対して所定の角度をもって斜めに形成されている特許請求の範囲第1項記載の弾性表面装置。

- 3 -